ÜBER

VERDAMPFUNG VON QUECKSILBER

AUS

UNGUENTUM HYDRARGYRI CINEREUM

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

DER HOHEN MEDICINISCHEN FAKULTÄT

DER KÖNIGL. BAYR. JULIUS MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT

ZU WÜRZBURG

VORGELEGT

VON

MAX WILLIBALD RUDOLPH

AUS HAMBURG.

LEIPZIG

DRUCK VON OSKAR LEINER

1900.

ÜBER

VERDAMPFUNG VON QUECKSILBER

AUS

UNGUENTUM HYDRARGYRI CINEREUM

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

DER HOHEN MEDICINISCHEN FAKULTÄT

DER KÖNIGL. BAYR. JULIUS MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT

ZU WÜRZBURG

VORGELEGT

VON

MAX WILLIBALD RUDOLPH

AUS HAMBURG.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

LEIPZIG

DRUCK VON OSKAR LEINER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549806_0019

HERRN

PROFESSOR DR. J. E. BÖTTCHER

RECTOR DES REALGYMNASIUMS

ZU LEIPZIG

IN

DANKBARKEIT UND VEREHRUNG.

Referent: Herr Professor Dr. Kunkel.

Aus dem pharmakologischen Institut der Universität Würzburg.

Ueber Verdampfung von Quecksilber aus Unguentum hydrargyri cinereum.

Solange Schmierkuren mit grauer Salbe bei Syphilitikern gemacht worden sind, solange sind Erscheinungen von allgemeinem Merkurialismus beobachtet worden, die namentlich unter dem Bilde der Stomatitis und des Ptyalismus mercurialis, seltener, wie bei der gewerblichen Quecksilberintoxication, als mercurielle Neurosen und Psychosen auftraten. Schon Theodorich (1205 bis 1298), Bischof von Cervia, der in Bologna praktizierte, erwähnt den durch Einreibungen von Quecksilbersalbe entstehenden Speichelfluss[1]), und Paracelsus sagt wörtlich: »Die Wirkung der Arzenei (der grauen Salbe) ist zwiefach. Eine treibt den Schleim aus dem Geäder zum Mund aus, die andere durch Stuhl und zufallende Hitze.«[2])

So sehr sind diese Erscheinungen zuweilen in den Vordergrund getreten, dass es eine Zeit gegeben hat, in der Zweifler an der Existenz der Lues überhaupt aufgetreten sind, die sämtliche ihr jetzt zugeschriebenen Symptome auf Rechnung der Einreibung mit grauer Salbe setzten. (So Tomitanus 1563, Sinapius aus Warschau 1617, Murphey 1839, Hermann und Lorinsa in Wien 1858). Man sieht, wie bis in die neueste Zeit diese eigenartige Verirrung ihre Kreise zieht.

Andererseits wurde das Auftreten von Stomatitis und Salivation als kritisches Zeichen der Einwirkung des Quecksilbers betrachtet, sodass man erst von ihrem Eintritte an die Heilwirkung auf den Organismus datierte. Erst seitdem Montpellier und seine Schüler sich gegen diese Deutung auflehnten und ihre Lehre

[1]) Bei Haeser, Lehrbuch der Geschichte der Medizin 1853, S. 343.
[2]) Bei Erastus, Disp. de nova Paracelsi medicina 1571, S. 30.

immer mehr an Boden gewann, begann man allgemein anders zu denken. Seit dieser Zeit fasst man den Speichelfluss als Zeichen einer Quecksilberintoxication auf, die auf alle Fälle zu vermeiden ist, weshalb man nach seinem Eintreten die Schmierkur sofort unterbricht.

Lange Zeit verging, ohne dass eine einleuchtende und allgemein angenommene Erklärung für das Zustandekommen von Stomatitis und Salivation gefunden wurde, und selbst jetzt noch begegnet man in unserer Litteratur den entgegengesetztesten Anschauungen. Am meisten Anhänger hatte die, die dem Quecksilber eine spezifische Wirkung auf die Mund-Speicheldrüsen zuschrieb. Es werde das Metall, welcher Modus der Einverleibung in den Organismus auch angewandt werde, nachdem es in den Kreislauf gelangt sei, durch die Speicheldrüsen in metallischer Form ausgeschieden. Auf der Mundschleimhaut nun abgesetzt, rufe es einen chronischen Reiz hervor, der eine Stomatitis und diese als Sekundärerscheinung den Ptyalismus erzeuge. Eine Stütze fand diese Ansicht in der Thatsache, dass gewisse Merkur-Präparate, die per os aufgenommen werden, wie z. B. das Kalomel, durch lokale Reizung dieselben Affektionen setzen. So hatte man sich auch das Entstehen des gewerblichen Merkurialismus zu deuten gewusst durch die Annahme, die mit Quecksilberdämpfen geschwängerte Luft der Belegräume in Spiegelfabriken, der Hutmacherwerkstätten, Bergwerke u. s. w. werde durch die Lunge direkt in den Kreislauf übergeführt und unter anderem auch durch die Speicheldrüsen ansgeschieden. Es sagen z. B. Nothnagel-Rossbach,[1]) dass der Quecksilberdampf direkt ins Blut übergehe und hier unter den Einflüssen des Kochsalzes, des Eiweisses sowie des Sauerstoffes der Blutkörperchen zum Teil oxydiert, zum Teil unverändert durch die Gewebe hindurchwandere und als metallisches Quecksilber in den Se- und Exkreten erscheine. Anderseits meint Hermann,[2]) dass es den giltigen physikalischen Vorstellungen absolut zuwider sei, anzunehmen, dass Quecksilber in Dampfform die Haut oder Schleimhäute durchsetze. Endlich

[1]) Lehrbuch der Arzneimittellehre, Berlin 1887, S. 214.
[2]) Toxicologie, Berlin 1874, S. 212, Anmerkg. I.

ist von manchen Autoren die Entstehung von Quecksilberintoxication und Stomatitis speziell nur in seltenen Fällen bejaht worden, sodass diese Erkrankungen von ihnen als Resorptionswirkungen nur des eingeriebenen Quecksilbers betrachtet werden. Falk[1]) äussert sich in Bezug auf diesen Punkt: der Merkurialismus käme nur selten zur Entstehung, wenn Menschen und Tiere den Dämpfen von Quecksilber ausgesetzt seien; Bamberger[2]) in Bezug auf Stomatitis: »Auffallend ist es, dass Einatmung der Quecksilberdämpfe bei jenen Gewerben und Handwerken, die mit diesem Präparat zu thun haben, wie bei Chemikern, Vergoldern, Spiegelarbeitern, Hutmachern, Bergleuten u. s. w. nur selten die Stomatitis mercurialis, dagegen weit häufiger das Muskelzittern und die übrigen Erscheinungen der Merkurialcachexie hervorruft.« Ferner sagt über die Stomatitis selbst und ihren Zusammenhang mit der Einatmung von Quecksilberdampf Hermann:[3]) »Die Stomatitis, welche von einigen als Lokalwirkung des verschluckten oder dampfförmig in die Mundhöhle gelangten Quecksilbers betrachtet wird (Kirchgässer), ist sicher zu den resorptiven Allgemeinwirkungen zu rechnen, da sie auch nach subkutanen Injektionen auftritt.« Bamberger[4]) will sie jedoch durch subkutane Einführung des Quecksilbers vermieden haben.

So sieht man, wie zu den verschiedensten Zeiten bis in die Neuzeit hinein die verschiedensten Ansichten über die Nebenwirkungen des Quecksilbers im allgemeinen und der grauen Salbe im besonderen ausgesprochen worden sind. Erstens war man sich keinesfalls einig darüber, ob die Stomatitis und der Ptyalismus ausser durch Resorption von der Haut aus nach Einreibungen auch noch durch Einverleibung des Merkur oder seiner Verbindungen durch die Atmung zustande kommen könne, und wo selbst dies letztere zugegeben wird, da streitet man sich über die Art, wie es per os aufgenommen wird.

[1]) Handbuch der spez. Pathologie u. Therapie, redig. v. Virchow, Band II, Abt. I, S. 134.
[2]) Handbuch der spez. Pathologie u. Therapie, redig. v. Virchow, Band VI, Abt. I, S. 29.
[3]) l. c. S. 217.
[4]) Virchow's Handbuch, Band VI, Abt. I. 1853.

Wertvolles Material zur Klärung dieser Fragen brachten nun Kussmaul's[1]) Untersuchungen über den konstitutionellen Merkurialismus. Durch seine trefflichen Ausführungen ist zur Evidenz bewiesen, dass nicht nur eine allgemeine Merkurialisierung durch Quecksilberdämpfe hervorgerufen werden kann bei genügend langer Einwirkung, sondern dass sich auch nach längerer oder kürzerer Zeit Stomatitis, meistens mit Salivation, auszubilden pflegt. Allerdings haben Ausnahmen statt.

Bestätigt wurde dies Resultat durch die Versuche Kirchgässer's, die angeregt wurden durch Siegmund's[2]) Mitteilungen seiner Modifikation der Schmierkur. Während bei der sogenannten Louvrier-Rust'schen Kur das Zimmer des Patienten solange ungelüftet gelassen wurde, bis Salivation eintrat, von da ab nur mässige Lüftungen vorgenommen wurden, stellte Siegmund den Satz auf, dass neben der sorgfältigen Überwachung der Mundhöhle die fleissige Lüftung des bewohnten Zimmers und häufiges Wechseln der Leib- und Bettwäsche zur Vermeidung der Stomatitis dringend geboten sei.

Diese Publikation veranlasste Kirchgässer,[3]) Untersuchungen über Wirkung der Quecksilberdämpfe anzustellen, die sich bei der Schmierkur entwickeln. Seine Beobachtungen zerfallen in zwei Kategorien. Die erste Reihe weist Fälle auf, bei denen sich die Patienten mehr oder weniger den Quecksilberdämpfen ausgesetzt hatten durch ungenügende Lüftung eines kleinen Zimmers, Emporziehen der Bettdecke bis zum Munde u. s. w. Bei denen der anderen Reihe hatte er alle Vorsichtsmassregeln getroffen, um die Dämpfe fern zu halten, indem er die Extremitäten nach der Einreibung mit Leder hermetisch abschloss, das Zimmer stets lüftete, die Leibwäsche oft erneuerte. Jene erkrankten, trotzdem in der Regel nur 4 *g* Unguent. hydrargyr. eingerieben worden waren, prompt an Stomatitis; diese blieben verschont, trotzdem bei einigen schon vor der beschriebenen Behandlung Zeichen

[1]) Untersuchungen über den konstitutionellen Merkurialismus und sein Verhältnis zur konstitutionellen Syphilis. Würzburg 1861.

[2]) Wiener Wochenschrift, No. 36 u. 37, 1856.

[3]) Über die Wirkung der Quecksilberdämpfe, welche sich bei Inunktionen mit grauer Salbe entwickeln. Virchow's Archiv, Bd. XXXII, 1865.

von beginnender Schleimhautaffektion vorhanden waren, und bedeutende Mengen grauer Salbe zur Verwendung gelangten. Er folgert daher:[1]) »Ich halte es für erwiesen, dass bei den gebräuchlichen Einreibungskuren mit grauer Salbe nur die Dämpfe das Wirksame darstellen, wodurch die Stomatitis und die Salivatio mercurialis erzeugt werden.« So stimmt er demnach mit Kussmaul[2]) überein, der meint, dass man die Räume grosser Hospitäler, die jahraus, jahrein ohne Unterbrechung zur Schmierkur benutzt werden, mit den Belegräumen der Spiegelfabriken unbedenklich vergleichen kann, der ferner[3]) behauptet, dass die furchtbarsten und reinsten Formen des allgemeinen Merkurialismus, mit zerstörender Stomatitis, profussen Speichelflüssen und heftigen Nervenaffektionen sich auf keine andere Weise so schnell hervorbringen lassen, als mittels der Einatmung dieser Quecksilberdämpfe. Friedrich Müller[4]) bemerkte ferner ebenfalls diese Wirkung. Er sah Kranke, die neben einem mit Quecksilber behandelten Luetischen im Spitale lagen, Erscheinungen des Merkurialismus bekommen und konnte bei Leuten, die sich dauernd in einem Raume aufgehalten hatten, in dem mit Unguent. cinereum bestrichene Lappen aufgehängt waren, Quecksilber im Harne nachweisen.

Wenn man sich nun fragt, wie es kommen konnte, dass diese Thatsache der Verdampfung von Quecksilber aus grauer Salbe solange angezweifelt werden konnte und noch jetzt vielen schwierig erklärbar erscheint, so liegt bei genauerer Betrachtung der Grund nicht ferne. Einesteils konnte man wohl früher mit Cullerier[5]) daran denken, dass das Metall mit den Fetten, in denen es, wie wir jetzt wissen, suspendiert ist, Modifikationen eingehe, die seine schädliche Wirkung ändern, anderseits hat man wohl gemeint, dass überhaupt keine Verdunstung stattfindet. Ist doch das Quecksilber in dem feinverteilten Zustande, in dem wir es in der grauen Salbe vor uns haben, — Voit berechnete nach

[1]) l. c. S. 293.
[2]) l. c. S. 293.
[3]) l. c. S. 294.
[4]) Berichte aus dem Julius-Spital.
[5]) Dictionnaire des sciences médicales, T. 32. 1819.

Nothnagel-Rossbach,[1]) dass 1 *g* Hg durch Verreiben mit Fett in 152 Millionen Kügelchen zerfällt — rings von auf den ersten Blick für Dämpfe impermeablem Fett umgeben. Indes musste man allmählich zu der Anschauung kommen, dass Hg-Dampf auch durch eine Fettschicht hindurchdiffundieren könne.

So kam man selbstverständlich auf den Gedanken, diese Verdampfung auch experimentell darzuthun. Die ersten Versuche auf diesem Gebiete unternahm R. Fleischer[2]). Er füllte die graue Salbe in ein Standgefäss, sodass sie den Boden bedeckte. Durch Platindraht wurde ein Goldblättchen in der Weise befestigt, dass es nirgends die Wand berührte und ungefähr zwei Zoll über der Salbe aufgehängt war. Es wurde später in eine Glasröhre gebracht, durch die er Joddämpfe leitete. Es zeigte sich deutlich rotes Quecksilber-Jodid.

So war der qualitative Nachweis erbracht, dass aus Unguentum hydrarg. cinereum schon bei gewöhnlicher Temperatur Hg verdampft. Ihn auch quantitativ zu erbringen war der Zweck der folgenden Versuche, die ich auf Herrn Professor Dr. Kunkel's gütige Anregung im pharmakologischen Institute der Universität Würzburg angestellt habe.

Die Bestimmung des Quecksilberdampfes aus der Luft wurde nach der im Institute eingeführten, von Kunkel und Fessel[3]) ausgebildeten Jodid-Methode ausgeführt. Die bis dahin gebräuchliche Art, den Hg-Dampf in Kölbchen, die mit Blattgold locker gestopft werden, zu absorbieren, ist unsicher und keineswegs quantitativ. Ebenso ist die Bestimmung durch HNO_3 misslich und umständlich. — Die hier angewandte Methode nun beruht auf der Beobachtung, dass schon bei gewöhnlicher Zimmertemperatur Quecksilberdampf aus der Luft quantitativ durch festes, krystallinisches Jod absorbiert und mit diesem in Quecksilber-Jodid überführt wird. Dieses HgJ_2 zeichnet sich durch intensiv scharlachrote Färbung aus, und kleine Mengen sind daher schon leicht zu erkennen.

[1]) l. c. S. 184.

[2]) Untersuchungen über das Resorptionsvermögen der menschlichen Haut. Erlangen 1877, S. 74.

[3]) cfr. Verhandlungen der Würzburger Physik. medizin. Gesellschaft. Neue Folge, XXXIII. Band.

Man nimmt ein absolut trockenes Glasröhrchen von ungefähr 2 –3 *mm* Lichtung und giebt einige Jodkrystalle hinein, die über 2 3 *cm* verteilt werden. Über diese saugt man die gut getrocknete, den Quecksilberdampf führende Luft. Schon nach kurzer Zeit, einigen Minuten, kann man einen rötlichen, streifigen Niederschlag an den Wänden der Röhre wahrnehmen, wenn man sie gegen einen dunklen Hintergrund hält. Die intensive Färbung unterscheidet das so entstandene Quecksilber-Jodid von den Jod-Schmieren, die übrigens nur bei Anwesenheit von Feuchtigkeit entstehen.

Die quantitative Bestimmung des Hg aus dem HgJ_2 wird nun folgendermassen ausgeführt: Die Quecksilber-Jod-Röhre wird mit einigen Tropfen Jodkaliumlösung ausgespült und möglichst rasch das überschüssige Jod abfiltriert. Um das freie Jod zu binden, versetzt man mit einigen Tropfen Natronlauge bis zur Entfärbung. Dann fällt man durch SH_2 das Hg als HgS aus. Zu beachten ist, dass bei ungenügend abfiltriertem, überschüssigem Jod, nach der Einleitung von Schwefel-Wasserstoff eine mehr oder weniger intensive Trübung eintritt, die die nachherige kolorimetrische Bestimmung erschwert. Durch gutes, schnelles Filtrieren ist sie fast ganz zu vermeiden.

Man vergleicht nun die durch die Fällung erhaltene Färbung mit der, die eine gewisse Menge einer gestellten Sublimatlösung giebt. So kann man bei einiger Übung die Quecksilbermenge bis auf Hundertel Milligramme bestimmen. Selbst bei relativ schneller Durchsaugung wird vollständige Bindung des Hg erzielt, wie die folgenden Versuche zeigen.

Vorversuch: Über ein mit Ungentum hydrargyri cinereum etwa 1 *mm* dick bestrichenes Glasdeckelchen von 20 *cm* Durchmesser wurde eine Glasröhre in vertikalem Abstande von 2 *cm* gelegt. An ihrer der Salbe zugekehrten Wand befanden sich zwei Durchbohrungen. Das ganze stand auf einem, an einer Stelle für den Schlauch durchbrochenen, mit einer Glasglocke bedeckten Holzdeckel. Nun war das eine Ende der Röhre mittels Kork verschlossen, das andere mit zwei Chlorcalcium-Trockentürmen in Verbindung gebracht worden, an die sich ein dünnes, mit einigen Jod-Krystallen belegtes Glasröhrchen anschloss. Mit einer

gewöhnlichen Wasser-Luftpumpe wurde mässig schnell Luft gesaugt.

Resultat: Das Ergebnis der Versuche R. Fleischer's wird bestätigt, denn schon nach acht Minuten tritt schwache Reaktion ein, durch Auftreten eines scharlachroten Schimmers an der Wand der Glasröhre kenntlich, der nach Verlauf einer halben Stunde sehr deutlich geworden ist.

Meine weiteren Versuche gliedern sich nun in zwei Kategorien. Die ersten sieben wurden bei Zimmertemperatur, die übrigen fünf bei höheren Temperaturen vorgenommen und zwar, um möglichste Differenzierung zu erreichen, bei 34—42° C.

Die Anordnung der Versuche der ersten Reihe war folgende: Ein siebartig mit vielen kleinen Löchern versehenes kreisrundes Stück lackierten Bleches von $13^1/_2$ *cm* Durchmesser, wurde in dünner Schicht mit 5 *g* Unguent. hydrarg. ciner. bestrichen. Sorgfältig wurden die Öffnungen wieder von der Salbe befreit. Dann wurde es auf einen Holzteller genagelt, der eine Rinne trug, in die der untere Rand eines umgekehrten Glastrichters hineinpasste. Mittels eines Gummischlauches, der zwischen Trichter und Holztellerrand in diese Rinne gelegt wurde, erzielte man eine exakte Dichtung. Das Ansatzrohr des Trichters verschloss ein Gummistöpsel, der zwei Durchbohrungen trug, für ein Thermometer und eine knieförmig gebogene Glasröhre. Diese stand mit zwei Chlorcalciumtürmen in Verbindung. An sie war das dünne, mit einigen Jodkrystallen belegte Glasröhrchen angeschlossen, das mit Eis gekühlt wurde. Es war mit der Wassersaugpumpe verbunden. Zwischen Pumpe und Jodröhrchen war eine Gasuhr eingeschaltet. — Es wurde also der Luft eine möglichst grosse Berührungsfläche mit der grauen Salbe geboten durch die Verwendung des Siebes. Vom Trichter wurde sie zunächst in den Absorptionstürmen getrocknet und gelangte darauf über das Jod in der Glasröhre. Nachdem sie hier ihr Hg abgegeben hatte, ging sie durch den Luftmesser ins Freie. Es wurde bei den einzelnen Versuchen mit verschiedener Schnelligkeit Luft gesaugt.

Die kolorimetrische Bestimmung ergab nun unter den folgenden Bedingungen in Bezug auf Temperatur, Zeit und Luftmenge die nachstehenden Resultate:

1. Versuch:

Temperatur . . . . . 22°
Zeitdauer . . . . . 1 Stde.
Luftmenge . . . . . 111 *l*

Resultat: Es verdampften zwischen $^{3}/_{10}$ und $^{4}/_{10}$ *mg* Hg.

2. Versuch:

Temperatur . . . . . 20°
Zeitdauer . . . . . $1^{1}/_{2}$ Stde.
Luftmenge . . . . . 108 *l*

Resultat: Zwischen $^{3}/_{10}$ und $^{4}/_{10}$ *mg* Hg.

3. Versuch:

Temperatur . . . . . 20°
Zeitdauer . . . . . 45 Min.
Luftmenge . . . . . 83 *l*

Resultat: Zwischen $3^{1}/_{2}/_{10}$ und $^{4}/_{10}$ *mg* Hg.

4. Versuch: (Schnelle Durchsaugung.)

Temperatur . . . . . 19°
Zeitdauer . . . . . 45 Min.
Luftmenge . . . . . 217 *l*

Resultat: Ein wenig über $^{6}/_{10}$ *mg* Hg.

5. Versuch:

Temperatur . . . . . 18°
Zeitdauer . . . . . 2 Stdn. 45 Min.
Luftmenge . . . . . 112 *l*

Resultat: $^{4}/_{10}$ *mg* Hg.

6. Versuch:

Temperatur . . . . . 18°
Zeitdauer . . . . . $3^{1}/_{2}$ Stde.
Luftmenge . . . . . 97 *l*

Resultat: Ein wenig über $^{4}/_{10}$ *mg* Hg.

7. Versuch: (Langsame Durchsaugung.)

Temperatur	20°
Zeitdauer	$6^1/_2$ Stde.
Luftmenge	239 *l*

Resultat: $^5/_{10}$ *mg* Hg.

Fassen wir nun die Resultate dieser ersten Versuche zusammen, so sehen wir, dass schon bei gewöhnlicher Temperatur nicht unerhebliche Mengen Quecksilbers verdampfen, und zwar aus 100 *l* rund $^4/_{10}$ *mg*, d. h. aus 1 *cbm* 4 *mg*. Bemerkenswert ist, dass sämtliche Versuche mit geringen Abweichungen im Mittel relativ übereinstimmende Resultate lieferten, ferner, dass selbst das Ergebnis des 4. Versuches (bei schneller Durchsaugung) von dem des 7. (bei dem langsam gesaugt wurde) nicht erheblich abweicht. Beides spricht m. E. für die Promptheit und Schärfe der angewandten Bestimmungsmethode.

Die Bedingungen der zweiten Versuchsreihe unterscheiden sich von denen der ersten durch die erhöhte Temperatur. Wegen der praktisch-therapeutischen Beziehungen wurden sie bei einer Temperatur von 34—42° ausgeführt. Ein kleines Zimmer wurde bei sorgfältig geschlossenen Fenstern und Thüren stark geheizt; so gelang es leicht, während der Dauer eines Versuches die Temperatur ziemlich konstant auf der gewünschten Höhe zu halten. Die Bedingungen und Resultate der einzelnen Experimente waren nun folgende:

I. Versuch:

Temperatur	34°
Zeitdauer	45 Min.
Luftmenge	22.40 *l*

Resultat: $^5{}_{10}$ *mg* Hg.

II. Versuch:

Temperatur	36° (Hauttemperatur)
Zeitdauer	60 Min.
Luftmenge	21 *l*

Resultat: $^4/_{10}$ *mg* Hg.

III. Versuch:

Temperatur . . . . . 36—37° (Hauttemperatur)
Zeitdauer . . . . . $1^1/_4$ Stde.
Luftmenge . . . . . 49.8 *l*

Resultat: $3^1/_2/_{10}$ *mg* Hg.

IV. Versuch:

Temperatur . . . . . 37—39°
Zeitdauer . . . . . $1^1/_4$ Stde.
Luftmenge . . . . . 84 *l*

Resultat: $^6/_{10}$ *mg* Hg.

V. Versuch:

Temperatur . . . . . 42—39°
Zeitdauer . . . . . 1 Stde.
Luftmenge . . . . . 28 *l*

Resultat: $^4/_{10}$ *mg* Hg.

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen, dass bei höherer Temperatur eine noch stärkere Quecksilber-Verdunstung stattfindet, und zwar bei Körperwärme etwa $7-8_{/10}$ *mg* auf 100 *l*, i. e. auf ein Kubikmeter 7—8 *mg*. Die Menge der mit der Atmung stündlich eingesaugten Luft macht rund $^1/_2$ *cbm*; demnach käme täglich etwa $^1/_{10}$ *g* Quecksilber mit dem Atmungstraktus in Berührung, eine sicher nicht indifferente Menge, wenn man z. B. bedenkt, welche Wirkung man mit ein paar Milligrammen Quecksilber bei interner Verabreichung hervorrufen kann. — Somit werden also die Ansichten der meisten neueren Autoren bestätigt. Vor allem muss jedoch bemerkt werden, dass man keinesfalls annehmen darf, ein mit der Schmierkur Behandelter nähme nun diese Mengen thatsächlich auf. Absolut sicher ist nur, dass etwas verdunstet und dass etwas aufgenommen wird mit der Atmung. Über die absolute Menge des eingeatmeten Quecksilberdampfes ist bis jetzt noch nichts Bestimmtes ermittelt, ebensowenig liegen natürlich quantitative Bestimmungen des Teiles vor, der wirklich nun von der Schleimhaut, nachdem er koërziert worden, resorbiert wird,

wegen der Schwierigkeit quantitativer Bestimmungen von Quecksilber in den Se- und Exkreten. Ferner wird es stets schwer sein, die Versuchsbedingungen denen, die wir am Körper vorfinden, auch nur annähernd gleich zu gestalten, wie auch die hier in Frage kommenden keinesfalls einwandsfrei sein wollen in Betreff der Forderung, den natürlichen ganz zu entsprechen. Vor allem ist z. B. auch mit der Schweissbildung zu rechnen, die namentlich bekanntlich bei der Inunktionskur sehr profus ist, und der man einen, die Verdampfung des Hg begünstigenden Einfluss nicht wird absprechen können.

Dennoch lässt sich wohl aus diesen Versuchen folgern, dass die Einatmung von Quecksilberdämpfen, die bei der Schmierkur entstehen, eine nicht unbeträchtliche Rolle spielt bei der allgemeinen Merkurialisierung, und dass das so aufgenommene Gift speziell mit Recht als eine Ursache für das Zustandekommen von Stomatitis und Ptyalismus mercurialis angesprochen werden kann. Das letztere anzunehmen ist man namentlich auch durch die citierten Untersuchungen Kirchgässer's gezwungen, ferner durch die vielen trefflichen Argumente Kussmaul's, endlich durch die Thatsache, dass Bamberger keinen Speichelfluss sah, nachdem er den Faktor der Verdunstung durch subkutane Applikation des Medikamentes eliminiert hatte. Der Meinung jedoch, dass diese beiden Affektionen nur durch Einatmung von Dämpfen gesetzt würden, könnte man wohl die Erfahrung entgegenstellen, dass z. B. auch Ätzen der Portio vaginalis uteri mit Quecksilbernitratlösung Speichelfluss auszulösen vermag,[1]) ferner die Beobachtung Fürbringer's,[2]) der in einem Falle von Ulcus durum der einen grossen Schamlippe, auf das er graue Salbe applizierte, trotz des Verbandes hochgradige Stomatitis mercurialis eintreten sah. — Vielleicht könnte man auf Grund dieses und ähnlicher Fälle eine Merkur-Idiosynerasie annehmen. — Die von Neumann und Fürbringer bestätigte Behauptung Zuelzer's endlich, dass das eingeriebene Quecksilber sich in den Haarsäcken und Talgdrüsen-

[1]) Kussmaul, l. c. S. 295.

[2]) Experimentelle Untersuchungen über die Resorption und Wirkung des regulinischen Quecksilbers der grauen Salbe. Virchow's Archiv, Band 82, S. 515.

Ausführungsgängen wiederfinde, und der Umstand, dass Fürbringer[1]) hier deutlich an den eingedrungenen Quecksilberkügelchen resorptive Zeichen wahrgenommen hat, lassen es eminent wahrscheinlich werden, dass Merkurialismus und mit ihm Stomatitis auch auf diesem Wege ohne Zuthun des Atmungs- oder Verdauungstraktus entsteht, ja, wohl in der Mehrzahl der Fälle so entsteht.

Man dürfte deshalb wohl der Wahrscheinlichkeit am nächsten kommen, wenn man auf Grund der quantitativen Bestimmung des verdampften Quecksilbers annimmt, dass es fähig und genügend ist, bei längerer Einwirkung eine lokale Affektion der Mundschleimhaut und -Speicheldrüsen zu setzen, dass jedoch in der Mehrzahl der Fälle die Resorption durch die Cutis wohl das veranlassende Moment ist, das allerdings durch die Einatmung des Hg-Dampfes einen nicht zu unterschätzenden Zuwachs erhält.

Am Schlusse möge es mir gestattet sein, meinem geliebten, hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Kunkel, für die Überlassung des Themas und die gütige Unterstützung bei der Arbeit meinen allerinnigsten Dank auszusprechen.

[1]) l. c. S. 511.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 49035